

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日 2003年 2月14日
Date of Application:

出願番号 特願2003-036093
Application Number:

ST. 10/C] : [JP 2003-036093]

願人 キヤノン株式会社
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

BEST AVAILABLE COPY

2004年 3月 1日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫

【書類名】 特許願

【整理番号】 4609010

【提出日】 平成15年 2月14日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B41J 2/175

【発明の名称】 インクジェット記録装置

【請求項の数】 1

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キヤノン株式会社
 内

 【氏名】 鶴井 紀夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000001007

 【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100079832

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 山本 誠

【選任した代理人】

 【識別番号】 100078846

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 大音 康毅

【選任した代理人】

 【識別番号】 100087583

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 田中 増顕

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 085177

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0206918

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクを保持するメインタンクと、記録用紙に対してインクを吐出する記録ヘッドと、前記メインタンクから前記記録ヘッドにインクを導くインク流路とを備えたインクジェット記録装置であって、

前記メインタンクは、

前記メインタンク内部を前記インク流路に連通する接続手段と、

前記接続手段に連通しつつ上方に延び、周囲に複数の貫通孔が上下方向に分散して穿設されたパイプと、

を備えたインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、記録用紙上にインクを吐出し、記録を行うインクジェット記録装置に係り、特にインクジェット記録装置におけるインク供給系に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

プリンタ等の記録方式のうち、吐出口（ノズル）からインクを吐出させて記録紙上に記録を行うインクジェット記録方式は、低騒音のノンインパクト記録方式で高密度かつ高速の記録動作が可能であるため、近年では広く採用されている。

【0 0 0 3】

一般的なインクジェット記録装置は、記録ヘッドを搭載するキャリアを駆動する手段と、記録紙を搬送する搬送手段と、これらを制御するための制御手段等を備えている。また、記録ヘッドのノズル部分からインクを吐出するためのエネルギーを発生するために、 piezo 素子等の電気機械変換体を用いてインクに加圧するもの、レーザ等の電磁波を照射して発熱させもの発熱により発泡させるもの、あるいは発熱抵抗体を有する電気熱変換体素子によって液体を加熱させ発泡させるもの等がある。

【0004】

その中でも熱エネルギーを利用してインク滴を吐出させる方式のインクジェット記録装置は、ノズルを高密度に配列し得るため高解像度の記録が可能であり、特に電気熱変換体素子をエネルギー発生素子として用いた記録ヘッドは、小型化が容易である。

【0005】

この小型化には、近年、顕著な進歩とともに著しい信頼性向上を達成している、半導体製造分野におけるIC技術やマイクロ加工技術を効果的に応用でき、実装密度向上、製造コスト低減を実現し得る。

【0006】

電気熱変換体素子をエネルギー発生素子として用いた記録ヘッドとしては、図7に示す構成が一般的である。

【0007】

図7において、インクジェット記録装置の記録ヘッド101には、インクを吐出する微細な吐出ノズル101gが設けられ、吐出ノズル101g近傍に配置されたヒータの膜沸騰エネルギーにより吐出ノズル101gのインクを押し出し、吐出する。

【0008】

インク吐出後、吐出ノズル101gの毛細管力により、チューブ106を介して随時メインタンク104から吸い上げられ、再びノズル内にインクを満たすサイクルが繰り返される。

【0009】

吐出ノズル101gには特に弁機構はなく、吐出ノズル101g内部を負圧に保つことにより吐出ノズル101gにインクのメニスカスを張らせ、吐出ノズル101gからのインクの漏れ、吐出ノズル101g内への大気進入を防止している。

【0010】

記録ヘッド101の内部には、チューブ106から供給されたインクを一定量蓄えるサブタンク101bが設けられ、サブタンク101bから吐出ノズル10

1 g にインクを導く流路 101 f、サブタンク 101 b と流路 101 f との間の微細メッシュ構造のフィルタ 101 c が設けられ、フィルタ 101 c は吐出ノズル 101 g にごみがつまることを防止する。

【0011】

サブタンク 101 b においては、チューブ 106 等の樹脂材料を透過して侵入した空気や、インク内から析出して空気が保持される。

【0012】

メインタンク 104 は供給ベース 105 に装着され、メインタンク 104 の底面の液体コネクタ 104 a, 104 b が、供給ベース 105 に固定された 2 本の中空針 105 a、105 b に着脱自在に取り付けられる。

【0013】

チューブ 106 は中空針 105 a の下流端において供給ベース 105 に接続され、中空針 105 a、チューブ 106 を順次介して、メインタンク 104 からサブタンク 101 b 内にインクが供給される。

【0014】

供給ベース 105 には大気連通室 105 f が設けられ、大気連通室 105 f は大気口 105 g によって大気に開放されている。中空針 105 a は大気連通室 105 f に接続され、メインタンク 104 内のインク液面を大気圧に保つ。

【0015】

記録ヘッド 101 には、吐出ノズル 101 g 近傍に回復ユニット 107 が設けられ、吐出ノズル 101 g にインクの増粘物が詰まった場合や、インク吐出時に発生する余分な泡が詰まった場合に、吸引キャップ 107 a を吐出ノズル 101 g に当接し、吸引ポンプ P によって吐出ノズル 101 g からインクを勢いよく引き出し、増粘物や泡を除去して、吐出ノズル 101 g の機能を回復する。

【0016】

なおインクジェット記録装置に使用されるインクとしては、一般に不溶性あるいは難溶性の色材を含む染料系や顔料系の水性インクが用いられ、色材は微粒子化し分散材で水中に分散、乳化される。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】

前記水性インクを使用した場合、経時的にインク中の色材が凝集、沈降し、濃インクが生成される。特にメインタンク 1 0 4 下部からインクを供給する場合、メインタンク底部の濃インクが最初に供給されるため、連続的なインクジェット記録に際してインク濃度が薄くなり、記録画像にムラ、スジが生じ、色再現性が低下する等、著しく画像品位が低下する。

【0 0 1 8】

色材沈降を解消する手段として、メインタンク内部にプロペラ状の攪拌手段と、これを回転させる駆動手段を設けて、攪拌手段を定期的に所定速度で回転させる方法がある。しかし、攪拌機構は非常に高価である。またインク流路近傍に駆動手段（モータ）を設けた場合、漏洩インクが駆動モータの電源コネクタ部に付着してショート等故障の原因となり、発煙、発火等に繋がる危険性もある。

【0 0 1 9】

本発明はこのような従来の問題点を解消すべく創案されたもので、インク濃度を均一化することを目的とする。

【0 0 2 0】**【課題を解決するための手段】**

本発明は、インクを保持するメインタンクと、記録用紙に対してインクを吐出する記録ヘッドと、前記メインタンクから前記記録ヘッドにインクを導くインク流路とを備えたインクジェット記録装置であって、前記メインタンクは、前記メインタンク内部を前記インク流路に連通する接続手段と、前記接続手段に連通しつつ上方に延び、周囲に複数の貫通孔が穿設された管とを備える。

【0 0 2 1】**【発明の実施の形態】**

次に本発明に係るインクジェット記録装置の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

【0 0 2 2】**〔第 1 実施形態〕**

図 1 は、本発明に係るインクジェット記録装置の第 1 実施形態におけるインク

供給系を示す縦断面図、図2は、図1のインク供給系のインク供給原理を示す縦断面図、図3は、図1のインクジェット記録装置を示す斜視図、図4は、本発明の効果を確認するための実験装置を示す銃断面、図5はインクの濃度変化を示すグラフである。

【0023】

まず、本実施形態で用いるインクについて説明する。

【0024】

本実施形態に適するインクとしては、水に対して不溶性あるいは難溶性の色材を水性媒体中に分散した水性インクを挙げることができる。色材は、物体に色を付与する性質のある物質であり、分散染料、金属錯塩染料、顔料等が使用される。

【0025】

水性媒体中に色材を分散させる化合物としては、分散剤、界面活性剤、樹脂分散剤等があり、分散剤、界面活性剤としては、アニオン系、ノニオン系等が挙げられる。樹脂分散剤としては、スチレン及び誘導体、ビニルナフタレン及びその誘導体、アクリル酸及びその誘導体等が挙げられ、これらの樹脂分散剤は、塩基を溶解させた水溶液に可溶なアルカリ可溶型樹脂であることが望ましい。

【0026】

顔料としては、ウルトラマリン、酸化チタニウム、テナール青等の無機顔料のほか、ジアゾイエロー、ジスアゾオレンジ、パーマネントカーミンFB、フタロシアニンプルー、フタロシアニングリーン、チオインジゴバイオレット等の有機顔料を挙げることができるが、これらの顔料に限定されるものではない。

【0027】

顔料インクは耐光性、耐水性に優れているため、近年、顔料インク搭載のインクジェット記録装置が増加傾向にある。

【0028】

これら水性インクは、調整方法による程度差はあるものの、経時的にインク色材の凝集、沈降が発生する。特に、顔料系インクは染料系インクに比べ沈降しやすい傾向にある。

【0029】

図 2 において、インク供給の基本原理について説明する。

【0 0 3 0】

インクジェット記録装置においては、記録ヘッド 1 とメインタンク 4 とをチューブ 6 よりなる流路で連通し、流路をインクで満たす。記録ヘッド 1 の吐出ノズル 1 g は、メインタンク 4 の液面からまでの水頭差 H 分の負圧に保たれる。

【0 0 3 1】

吐出ノズル 1 g は微細な穴であるが、特に弁機構はなく、水頭差 H 分の負圧によりインクのメニスカスを張らせ、吐出ノズルから 1 g のインクの漏れ、大気中からの空気の進入を防ぐ。吐出ノズル 1 g の近傍にはヒータ（図示せず。）が配置され、吐出ノズル 1 g 内の膜沸騰エネルギーにより、ノズル内のインクを押し出す、吐出する。

【0 0 3 2】

インク吐出後、吐出ノズル 1 g の毛細管力により、チューブ 6 を介して、インクは随時メインタンク 1 0 4 から吸い上げられ、再びノズル内にインクを満たすサイクルが繰り返される。

【0 0 3 3】

本実施形態は、前記原理を基本として構成を追加したものである。

【0 0 3 4】

図 3 において、記録媒体 S にインクを吐出し画像を記録するインクジェット記録装置は、インクを吐出する記録ヘッド 1 をキャリッジ 2 に搭載し、記録媒体 S を搬送ローラ 3 によって搬送方向 A（副走査方向）に搬送するとともに、キャリッジ 2 を副走査方向に直交する方向 B（主走査方向）に往復動する。記録媒体 S は搬送ローラ 3 によって所定ピッチずつ副走査方向に搬送され、記録媒体 S の 1 ピッチごとに、記録ヘッド 1 からインクを吐出しつつ、キャリッジ 2 を主走査方向に走査する。

【0 0 3 5】

記録ヘッド 1 の記録媒体 S に対向した面には、副走査方向に直列する吐出ノズル 1 g よりなるノズル列（図示せず。）が複数配列され、各ノズル列ごとに異なるインクを吐出する。各色のノズル列に対して 1 セットのインク供給系が設けら

れ、インク供給系は、インクを収容するメインタンク 4、メインタンク 4 を保持するインク供給ユニット 5、インク供給ユニット 5 からノズル列にインクを導くインク供給チューブ 6 を備える。インク供給ユニット 5 はメインタンク 4 からインク供給チューブ 6 にインクを供給する。

【0036】

インクジェット記録装置には、主走査方向における通紙範囲外で、ノズル列のノズル面に対向する位置に回復ユニット 7 が設けられ、回復ユニット 7 は吐出ノズル 1 g 表面から強制的にインクや空気を吸い出し、吐出ノズル 1 g のクリーニングや後述するインク充填を行う。

【0037】

図 1 において、記録ヘッド 1 は、インク供給チューブ 6 が気密接続される液体コネクタ挿入口 1 a と、インクを一定量蓄えるサブタンク 1 b とを有し、液体コネクタ挿入口 1 a から供給されたインクはサブタンク 1 b に保持される。サブタンク 1 b 内のインクはフィルタ 1 c、液室 1 f を順次通って吐出ノズル 1 g に供給される。

【0038】

サブタンク 1 b 上面には圧力調整室 1 h が設けられ、サブタンク 1 b と圧力調整室 1 h とは上面開口穴 1 y によって連通されている。

【0039】

液体コネクタ挿入口 1 a から吐出ノズル 1 g に至る流路は大気に対して気密な状態に保たれている。

【0040】

吐出ノズル 1 g はノズル穴径は $20\ \mu\text{m}$ 程度の微細な筒状であり、筒内部には、CPU の指令により選択的に発熱するヒータ（図示せず。）が設けられている。このヒータを加熱すると、ヒータに接しているインクの溶存空気が膨張、発泡し、吐出ノズル 1 g 内のインクを押し出し、インクが吐出される。吐出後には吐出ノズル 1 g の毛細管力のより吐出ノズル 1 g 内にインクが満たされる。通常インク吐出のサイクルを $20\ \text{KHz}$ 以上の高速で繰り返し、微細な画像形成を高速で行う。

【0041】

図2に関連して説明したように、吐出ノズル1g内は負圧に保たれるが、負圧が大気圧程度近くまで弱まると、吐出ノズル1g先端に汚れやインク滴が付着した場合、吐出ノズル1g内のインクメニスカスが崩れ、インクが漏出することがある。

【0042】

逆に、負圧が強すぎると、吐出圧よりも吐出ノズル1g内にインクを引き戻す力が強くなり吐出不良となる。よって、吐出ノズル1gにおける負圧は大気圧よりも若干低く、一定の範囲に保つ必要がある。負圧の範囲は、吐出ノズルタイプによって、すなわち吐出ノズル形状、ヒータ性能等によって異なるが、本実施形態では、実験結果により、 -40 mmAq (約 0.004 atm) $\sim -200\text{ mmAq}$ (約 0.020 atm) の範囲としている。実験ではインクの比重を水の比重を略等しいものとした。

【0043】

フィルタ1cは吐出ノズル1gを詰まらせるような異物を除去する目的で設けられ、吐出ノズル1gのノズル径よりも小さい $10\text{ }\mu\text{m}$ 以下の金属メッシュによって異物を捕集する。

【0044】

フィルタ1cの面積は、インクの圧力損失が許容値以下となるように充分おおく設定される。圧力損失は、フィルタ1cのメッシュが細かいほど、インクの流量が多いほど高くなり、逆にフィルタの面積に反比例する。近年のインクジェット記録装置における高速化、多ノズル化、ドット微細化は圧力損失を増加させる傾向を生じさせ、フィルタ1cのサイズが $10\times 20\text{ mm}$ 程度と大きくなり、フィルタ1cの上流、下流にサブタンク1b、液室1fの空間が必要である。インク透過に関して、フィルタ1c上流で、フィルタ1cがインクに浸る面積がフィルタ有効面積となるので、充分大きな有効面積を得るため、サブタンク1bの底部にフィルタ1cを水平配置する。

【0045】

フィルタ1cにインクが染みると各メッシュに微細なメニスカスが張り、空気

の流れを阻止しつつインクの透過を可能にする。メッシュが細かい程、メニスカス強度は高く、空気を通しにくくなる。本実施形態のフィルタ 1 c は、前後の圧力差が 0.1 atm 程度（実験値）にならないければ、空気はメニスカスを透過しない。これによって、フィルタ 1 c 下流の液室 1 f に空気が存在するとき、空気自身の浮力程度の圧力では、空気がサブタンク 1 b に上がることはできず液室 1 f に留まる。従って、空気の上流方向への侵入が防止される。

【0046】

吐出ノズル 1 g には空気やインク内の泡が入り込むと、吐出ノズル 1 g にインクが補充されず吐出不良を起こす。そこで、一定量以上のインクを蓄える液室 1 f の底部に、吐出ノズル 1 g を下向きに配置し、吐出ノズル 1 g 上面が常にインク中に浸り、空気に露出しないようになっている。

【0047】

圧力調整室 1 h は負圧が高まるにつれてその容積を縮小する部屋であり、ゴム材等による弾性部材により構成される。全吐出ノズル 1 g よりインクを吐出する等、単位時間当たり多量のインクを吐出する（以下高デューティという。）と、メインタンク 4 から、インク供給ユニット 5、インク供給チューブ 6 を通過する際、インクには圧力損失が生じサブタンク 1 b 内の圧力が低下する。これによって、インクの吐出必要量に対してインク供給量が不足し、サブタンク 1 b 内の負圧が上昇し、吐出ノズル 1 g の負圧が限界値 -200 mmAq （約 -0.020 atm ）を越すと吐出が不安定になる。

【0048】

キャリッジ 2 に記録ヘッド 1 を搭載し主走査方向 B に往復印字させるプリンタにおいては、高デューティ印字をした後、キャリッジ 2 の反転を行うので、吐出休止状態が存在する。圧力調整室 1 h は、容積縮小によって、サブタンク 1 b 内の負圧上昇を緩和し、反転時において、負圧を正常値に復元するというコンデンサのような役割をする。

【0049】

次に、インク供給ユニット 5 及びメインタンク 4 について説明する。

【0050】

メインタンク 4 は、下部に 2 口のゴム栓 4 b、4 c を設けた剛性のケース 4 a を備え、

インク供給ユニット 5 に対して着脱可能である。メインタンク 4 は単体として密閉された容器であり、インク 9 を液体のまま収容する。

【0051】

インク供給ユニット 5 には供給針 5 a、大気導入針 5 b が設けられ、メインタンク 4 装着時には、供給針 5 a、大気導入針 5 b がゴム栓 4 b、4 c を貫通し、メインタンク 4 内と供給針 5 a、大気導入針 5 b の流路が連通される。

【0052】

メインタンク 4 内部には、供給針 5 a が下部に挿入され、かつゴム栓 4 b から上方に延びるパイプ 4 d が設けられ、パイプ 4 d は周囲に複数の貫通孔 4 e₁～4 e₇ が対向方向に穿設され、かつ上端が開口している。このパイプ 4 d については後述する。

【0053】

インク供給ユニット 5 には、インク供給チューブ 6 に連通する流路 5 d、流路 5 d へのインク供給を遮断する遮断弁 10、供給針 5 a から遮断弁 10 に至る流路 5 c が設けられ、遮断弁 10 は選択的に開閉可能である。

【0054】

大気導入針 5 b は、流路 5 e、大気連通室 5 f、大気連通口 5 g を経て大気へ連通する。

【0055】

供給針 5 a、大気導入針 5 b は共にインクの流動抵抗を抑えるために内径を $\phi 1.6$ と大きめに設定している。

【0056】

遮断弁 10 はゴム材質のダイヤフラム 10 a を上下動させることにより流路を開閉する。ダイヤフラム 10 a の中心部は、バネ 10 c によりバネホルダ 10 b を介して上方から押圧され、ダイヤフラム 10 a の下面によって流路 5 d の開口を閉じることができる。これによって流路遮断状態となる。

【0057】

バネホルダ 1 0 b の上部にはフランジ 1 0 f が設けられ、フランジ 1 0 f には回転可能なレバー 1 0 d の作用点が係合されている。レバー 1 0 d は、後述する回復ユニット 7 に連結されたリンク 7 b に、力点が当接し、リンク 7 b によって押されたときに、バネ 1 0 c の付勢力に抗してダイヤフラム 1 0 a を持ち上げ、流路 5 c と流路 5 d とを連通状態とする。

【 0 0 5 8 】

遮断弁 1 0 は、記録ヘッドがインクを吐出している状態では開状態、待機及び休止中は閉状態であり、後述するインク充填時には回復ユニット 7 にタイミングを合わせて開閉動作する。

【 0 0 5 9 】

以上のインク供給ユニット 5 及びメインタンク 4 の構成は、黒、シアン、マゼンタ、イエロそれぞれの色のインクごとに設けられ、供給針 5 a、大気導入針 5 b、流路 5 c、5 d、5 e、遮断弁 1 0、大気連通室 5 f は、インク供給ユニット 5 内に一体に設けられているが、

遮断弁 1 0 のレバー 1 0 d は全てのインクに対して 1 個設けられ、レバー 1 0 d の作用点に、各色インクの遮断弁 1 0 におけるバネホルダ 1 0 b のフランジ 1 0 f が係合し、各色の遮断弁が同時に開閉する。

【 0 0 6 0 】

記録ヘッド 1 がインクを消費すると、その負圧によりインクは随時メインタンク 4 から記録ヘッド 1 に対して送られる。その際、インクと同量の空気が大気導入口 5 g から大気連通針 5 b を経てメインタンク 4 に導入される。

【 0 0 6 1 】

大気連通室 5 f は、メインタンク 4 内の空気の膨張により押し出されたインクを一時保存する。インクジェット記録装置が待機あるいは休止中に、周囲の環境温度が上昇しメインタンク 4 内の空気が膨張した場合、メインタンク 4 のインク 9 は大気連通針 5 b から、流路 5 e を経て、大気連通室 5 f へと流出する。逆に、環境温度が低下するとメインタンク 4 内の空気が収縮し、大気連通室 5 f 内に流出していたインクがメインタンク 4 へと戻る。また、大気連通室 5 f にインクが入っている状態で印字を行うと、まず大気連通室 5 f のインクがメインタンク

4 へと戻っていき、大気連通室 5 f のインクがなくなると、通常通りメインタンク 4 に空気が導入される。大気連通室 5 f の容積が不十分であると、大気連通口からインクが漏れ出してしまう。よって、装置の使用環境温度の範囲で、最大のインクの流出量を考慮して大気連通室 5 f の容積を確保することで、インクの漏れを防止できる。

【0 0 6 2】

メインタンク 4 内の空気の最大膨張体積は、最高温度時にタンク容積と等しい体積になる膨張体積であり、最大膨張時の体積から、最低温度時のメインタンク 4 内空気体積を減じた体積が、大気連通室 5 f に要求される容積である。

【0 0 6 3】

大気連通室 5 f から大気連通口 5 g への流路には逆 U 字部 5 k が設けられ、逆 U 字部 5 k は、供給針 5 a の上端開口よりも高い位置に配置される。このような逆 U 字部 5 k を設けなかった場合、誤って記録ヘッド 1 を取り付けずにインク 9 の入ったメインタンク 4 を装着し、遮断弁 1 0 を開いてしまった場合、供給針 5 a からメインタンク 4 内に空気が導入される。すると、供給針 5 a の先端が大気圧となり、インクは低い方へと流れ、大気連通口 5 g から漏出する。すなわち逆 U 字部 5 k によって、メインタンク 4 内が大気圧となる誤操作が生じたときにもインク漏出を防止し得る。

【0 0 6 4】

インク供給ユニット 5 の供給針 5 a と大気連通針 5 b にはインク 9 の電気抵抗を測定する検出回路 5 h が接続され、メインタンク 4 内のインクの有無を検出する。

【0 0 6 5】

メインタンク 4 内にインク 9 が存在すると、供給針 5 a と大気連通針 5 b とは電氣的に導通（クローズ）し、インクが無い、又はタンクが装着されていない状態では電氣的に遮断（オープン）される。検出回路 5 h は、オープンを検出したときには制御装置（図示せず。）に所定の信号を送る。検出電流は微少なため、供給針 5 a と大気連通針 5 b 間の絶縁性が重要であり、本実施例では供給針 5 a から記録ヘッド 1 に至る流路と、大気連通針 5 b から大気口 5 g に至る流路とを

完全に独立させ、メインタンク 4 内のインクのための電気抵抗を測定可能とする。

【0066】

メインタンク 4 を外した場合は、インクなしの状態と同様に、供給針 5 a と大気連通針 5 b とはオープンとなる。このときインクなしと判断し、印字不可能状態であることを示す信号を制御装置に送る。

【0067】

次に、メインタンク 4 内部の構成について説明する。

【0068】

パイプ 4 d の貫通孔 4 e₁～4 e₇は、パイプ 4 d には軸線方向に沿って所定ピッチ (L₁～L₆) で対向方向かつ千鳥状に配されており、ピッチ L₁～L₆は等ピッチあるいは不等であピッチに設定される。

【0069】

パイプ 4 d の断面形状は例えば円形とされるが、所定の断面積 (後述する。) 以上であれば、楕円、多角形、異形等、種々の形状を採用し得る。

【0070】

各貫通孔 4 e の径は、パイプ内管路摩擦、拡大縮小管圧力損失、貫通孔高さ (水頭) 等々を考慮して、各貫通孔 4 e の流量が等しくなるように設定されている。各貫通孔 4 e の断面形状は例えば円形とされるが、流路抵抗を少なくするために、貫通孔外側開口端 (パイプ外周側開口端) にテーパ面をもつサラ穴形状等も採用でき、その流量が等しくなるような穴であれば多角形や異形形状であってもよい。

【0071】

パイプ 4 d の上端開口部の高さは、メインタンク 4 に最大量のインクを満たしたときの、インク液面 9 a より上であり、最上部の貫通孔 4 e₇の位置は、この液面 9 a よりやや低い位置である。最下部の貫通孔 4 e₁の位置はメインタンク底面と同一高さである。このような構成により、メインタンク 4 内のインク残留を極力減らし、インクを無駄なく、使い切ることができる。

【0072】

貫通孔 4 e の配列は、パイプ 4 d の片側に配列し、パイプ 4 d 円周に沿ってラ

セン状に配列する等多様な配列を採用し得る。但し、いずれの配列においても、貫通孔個数や貫通孔ピッチ L は、インク 9 の沈降度（沈降した際の濃インクの体積比）により設定するのが望ましい。

【 0 0 7 3 】

インク液面が最下部から 2 番目の貫通孔 $4 e_2$ よりも低下したとき、インクは最下部の貫通孔 $4 e_1$ のみから供給されることになるので、貫通孔 $4 e_1$ の貫通孔径 ϕd_1 は、供給不足による泡の発生等、支障をきたさない大きさが必要である。供給不足による泡の発生等、支障をきたさない大きさにする必要がある。実験によれば、貫通孔径 ϕd_1 は $\phi 1 \text{ mm}$ 以上必要であり、本実施形態においては、貫通孔 $4 e_1 \sim 4 e_7$ の貫通孔径を $\phi 1 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ に設定している。

【 0 0 7 4 】

パイプ $4 d$ の内径 ϕD は、パイプ内に気泡がブリッジ（泡詰まり）しない大きさが必要であり、ブリッジ特性はインク 9 の表面張力と粘度に依存する。例えば、ユーザーがメインタンク 4 を振ってインク供給ユニット 5 に装着したとき等、パイプ内に泡がトラップされ、インク供給が滞る。

【 0 0 7 5 】

実験によれば、ブリッジを防止するにはパイプ断面積を 20 mm^2 以上とする必要があり、本実施形態では、インク粘度のバラツキ等のマージンを考慮して $\phi D = \phi 8 \text{ mm}$ とした。

【 0 0 7 6 】

この構成によって、タンク放置により前述のような沈降が発生した場合でも、メインタンクの上層部、中層部、下層部の全域より各貫通孔 $4 e$ から略同一流量のインクがパイプ $4 d$ 内に流入し、それらがパイプ $4 d$ 内で攪拌されつつ、濃度均一化がはかれた状態で、供給針 $5 a$ から供給される。

【 0 0 7 7 】

インク流量が少ないときにパイプ $4 d$ 内での十分な攪拌を生じさせるには、パイプ $4 d$ 内径 ϕD を極力小さいべきであり、気泡ブリッジが発生しない範囲で、マージンを加味した下限値にするとよい。

【 0 0 7 8 】

図4において、パイプ4 dによる濃度均一化の効果を確認するための実験を以下の条件で行った。

【0079】

すなわち、パイプ4 dの内径 $\phi D = \phi 8 \text{ mm}$ 、貫通孔4 e₁～e₇の内径 $\phi d_1 \sim d_7$ を $\phi 1 \text{ mm} \sim 3 \text{ mm}$ 、ピッチL₁～L₆を $15 \sim 20 \text{ mm}$ とし、以下の濃度分布測定を行った。

【0080】

パイプ4 dを設けたメインタンク4と、パイプ4 dを設けないメインタンク4の両者について、(1)～(4)手順による実験を2回ずつ行った。

(1) メインタンク4内に純水Wを250cc満たし、大気連通針5 b側から注射器400等で生インク20 (ブラックインク) 10ccをゆっくりと注入する。

(2) 生インク20の沈降を加速させるために、インク供給針5 aから吸引ポンプ21によって、生インク20を含む純水 (以下混合液という。) を吸引する。このときのインク供給針5 aからの流量は、実際のインクジェット記録装置のインク流量と等しく設定する。

(3) 吸引ポンプ21で吸引された混合液を所定のタイミングでサンプリングする。

(4) サンプリングされた混合液を試験紙22上に適量滴下し、放置乾燥後その着色面23のOD値 (濃度) を測定する。

【0081】

図5は横軸に時間、縦軸にOD値をとったグラフであり、パイプ4 dを設けたメインタンク4についての実験結果をグラフA1 (黒三角プロット)、A2 (×プロット)、パイプ4 dを設けないメインタンク4についての実験結果をグラフA3 (黒丸プロット)、A4 (黒四角プロット) で示す。

【0082】

グラフA1、A2は濃度が均一であるのに対し、グラフA3、A4では濃度が急激に低下している。これにより、パイプ4 dの濃度均一化効果が明らかである。

【0083】

なお、本実験の条件は沈降加速状態を想定した過酷なものであり、実機では沈降インクと上澄みインクの濃度差が本実験ほど顕著でない。従って、実機の濃度変化は本実験結果より良好である。

【0084】

再び図1において、回復ユニット7は、吐出ノズル1gに対向する位置で吐出ノズル1gに向かって上昇し得る吸引キャップ7aを有し、吸引キャップ7aはカム7bにより上下駆動される。吸引キャップ7aはゴム材質よりなり、上昇時に吐出ノズル1gのノズル面を覆って密閉し、下降時に記録ヘッド1から待避した位置に移動可能である。カム7bはカム制御モータ7gにより駆動される。

【0085】

吸引キャップ7aには吸引ポンプ7cが接続され、ポンプモータ7dを駆動することにより吸引キャップ7a内からインクや空気を吸引する。吸引ポンプ7cは、複数のコロを有するチューブポンプ方式であり、連続吸引が可能であるとともに、ポンプモータ7dの回転速度により吸引量を調節し得る。吸引ポンプ7cの最大吸引圧力は例えば0.4atmに設定される。

【0086】

カム制御モータ7gには、リンク7eを駆動するカム7fが連結され、吸引キャップ7aの上下動に連動してリンク7eが駆動されて、レバー10dが回転される。これによって遮断弁10は吸引キャップ7aに連動して開閉される。

【0087】

カム制御モータ7gは同軸で矢印C d方向にカム7b、7fを回転駆動し、カム7b、7fは図1のポジションa、b、cにおいて吸引キャップ7a、遮断弁10を所定の状態に設定する。ポジションaでは、吸引キャップ7a、遮断弁10の両者が開状態、ポジションbでは、吸引キャップ7a、遮断弁10の両者が閉状態、ポジションcでは、吸引キャップ7aが閉状態、遮断弁10が開状態となる。

【0088】

画像記録動作に際しては、カム7b、7fはポジションaに設定され、吸引キ

ャップ 7 a、遮断弁 10 を開き、インク吐出、インク供給を可能とする。

【0089】

装置停止待機中は、カム 7 b、7 f はポジション b に設定され、吸引キャップ 7 a によって記録ヘッド 1 のノズル面を覆い、吐出ノズル 1 g の乾燥を防ぐ。このとき、遮断弁 10 を閉じ、装置移動、装置傾き等によるインクの流出を防止する。

【0090】

カム 7 b、7 f のポジション b の状態において、回復ユニット 7 によってインク充填が行われる。インク充填動作に際しては、キャリッジ 2 を主走査方向に移動して、記録ヘッド 1 を、吸引キャップ 7 a に対向する位置まで移動する。次に回復ユニット 7 のカム制御モータ 7 g を駆動し、カム 7 b とカム 7 f をポジション b まで回転する。すると吸引キャップ 7 a は記録ヘッド 1 のノズル面を覆い密閉した状態となり、遮断弁 10 はインク流路を閉じる。次にポンプモータ 7 d を駆動し、吸引ポンプ 7 c の吸引動作を行うと、吐出ノズル 1 g を通して、記録ヘッド 1 内に残留しているインク、空気が吸い出され、記録ヘッド 1 内が減圧される。吸引ポンプ 7 c の吸引動作は、計算や実験で求められた、所定の圧力に達するまで（所定吸引量）続行される。吸引ポンプ 7 c を停止した時点で、カム制御モータ 7 g を駆動し、カム 7 b とカム 7 f をポジション c まで回転させ、遮断弁 10 を開く。すると、減圧されている記録ヘッド 1 内にインクが流れ込み、インクがサブタンク 1 b、液室 1 f の各々に充填される。充填されるインク量は減圧されている各室の圧力がほぼ大気圧に戻る際に必要な体積であり、各室の体積と圧力により決定される。インク充填は遮断弁 10 を開いてから約 1 秒程度で完了する。

【0091】

インク充填が完了すると、カム制御モータ 7 g を駆動し、カム 7 b、7 f をポジション a まで回転させ、吸引キャップ 7 a を開き、吸引ポンプ 7 c によって吸引キャップ 7 a 内に残ったインクを排出する。この時点では遮断弁 10 は開状態であるので、画像記録が可能であるが、画像記録命令が無ければ、再びカム制御モータ 7 g を駆動し、カム 7 b、7 f をポジション b まで回転させ、待機状態と

する。

【0092】

[第2実施形態]

次に本発明に係るインクジェット記録装置の第2実施形態を図面に基づいて説明する。

【0093】

図6は、第2実施形態におけるインク供給系のメインタンクを示す縦断面図である。なお、第1実施形態と同一もしくは相当部分には同一符号を付し、説明を省略する。

【0094】

図6において、第1実施形態と同様、メインタンク30は、下部に2口のゴム栓30b、30cを設けた剛性のケース30aを備え、インク供給ユニット31に対して着脱可能である。メインタンク30は単体として密閉された容器であり、インク32を液体のまま収容する。メインタンク30は、図中の矢印Td方向(水平方向)にスライドしてインク供給ユニット31に装着される。

【0095】

インク供給ユニット31には、その上部に大気連通口31aが穿設され、大気連通口31aには中空の大気導入針31cが連通されている。インク供給ユニット31の下部には供給針31bが設けられ、供給針31bはインク供給チューブ33を介して記録ヘッド1と連通される。

【0096】

メインタンク30装着時には、供給針31b、大気導入針31cがゴム栓30b、30cを貫通し、メインタンク30内と供給針30b、大気導入針30cの流路が連通される。

【0097】

メインタンク4内部には、ゴム栓30bから斜め上方に延びるパイプ30dが設けられ、供給針30bはパイプ30dの下部で、パイプ30d内に向かって開口している。

【0 0 9 8】

パイプ 3 0 d は周囲に複数の貫通孔 3 0 e₁～3 0 e₇が対向方向に穿設され、かつ上端が開口している。第 1 実施形態同様、各貫通孔 3 0 e の貫通孔径は、その各流量が等しくなるように設定されている。

【0 0 9 9】

第 1 実施形態同様、パイプ 3 0 d の上端開口部の高さは、メインタンク 3 0 に最大量のインクを満たしたときの、インク液面 3 2 a より上であり、最上部の貫通孔 3 0 e₆ の位置は、この液面 3 2 a よりやや低い位置である。最下部の貫通孔 3 0 e₁ の位置はメインタンク底面と同一高さである。メインタンク 3 0 の底部は、ゴム栓 3 0 b に向かって所定角度を持った傾斜面となっている。このような構成により、メインタンク 3 0 内のインク残留を極力減らし、インクを無駄なく、使い切ることができる。

【0 1 0 0】

第 1 実施形態と同様、最下部の貫通孔 4 e₁ の貫通孔径 ϕ d₁ は、インク残量が少なくなった時に供給に支障をきたさない大きさが必要であり、パイプ 3 0 d の内径は、パイプ内に気泡がブリッジ（泡詰まり）しない大きさが必要である。

【0 1 0 1】

第 2 実施形態は、第 1 実施形態同様、タンク放置により前述のような沈降が発生した場合でも、メインタンクの上層部、中層部、下層部の全域より各貫通孔 3 0 e から略同一流量のインクがパイプ 3 0 d 内に流入し、それらがパイプ 3 0 d 内で攪拌されつつ、濃度均一化がはかれた状態で、供給針 3 0 b から供給される。

【0 1 0 2】

近年、高速印字、記録紙サイズの大判化、連続操業性等から、メインタンクの大容量化が求められている。このような大容量のメインタンクはその重量の増加から操作性が低下する可能性があるが、第 2 実施形態のようにメインタンク 3 0 をスライドして装着する構成とすれば、少ない操作力で装着可能であり、その操作性が高い。

【0 1 0 3】

また本発明の趣旨と範囲は、本発明の特定の説明と図に限定されるものではなく、以下の実施態様に示すように、本願特許請求の範囲に述べられた内容の様々な修正および変更に及ぶことは当業者にとって理解されるであろう。

【0104】

〔実施態様1〕 インクを保持するメインタンクと、記録用紙に対してインクを吐出する記録ヘッドと、前記メインタンクから前記記録ヘッドにインクを導くインク流路とを備えたインクジェット記録装置であって、前記メインタンクは、前記メインタンク内部を前記インク流路に連通する接続手段と、前記接続手段に連通しつつ上方に延び、周囲に複数の貫通孔が上下方向に分散して穿設されたパイプとを備えたインクジェット記録装置。

【0105】

〔実施態様2〕 貫通孔の孔径は、各貫通孔からのパイプ内へのインク流入量が略等しくなるように設定されていることを特徴とする実施態様1記載のインクジェット記録装置。

【0106】

〔実施態様3〕 前記パイプの上端部は開口され、前記パイプの上端部の高さは、前記メインタンクに最大量のインクを満たしたときの、インク液面より上であり、前記貫通孔のうち最も上に穿設された貫通孔は前記インク液面よりも下に配置され、最も下に穿設された貫通孔はメインタンク底面と略同一高さであることを特徴とする実施態様1または2に記載のインクジェット記録装置。

【0107】

〔実施態様4〕 前記接続手段は前記メインタンクの側面下部に設けられ、前記パイプは前記接続手段から斜め除法に延びることを特徴とする実施態様1乃至3のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【0108】

〔実施態様5〕 前記パイプの内断面積は 20 mm^2 以上であることを特徴とする実施態様1乃至4のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【0109】

〔実施態様6〕 前記貫通孔の断面積は、前記パイプの内断面積より小さいこ

とを特徴とする実施態様 1 乃至 6 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【0110】

【実施態様 7】 前記パイプの内径は略 8 mm²であることを特徴とする実施態様 1 乃至 6 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【0111】

【実施態様 8】 前記パイプは略鉛直に配置され、前記貫通孔は、前記パイプの側面に、上下方向一列に配列されたことを特徴とする実施態様 1 乃至 7 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【0112】

【実施態様 9】 前記パイプは略鉛直に配置され、前記貫通孔は、前記パイプの対向する側面に上下方向に配列され、一方の配列の貫通穴に対して、他方の配列の貫通孔は上下方向しずれていることを特徴とする実施態様 1 乃至 7 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【0113】

【実施態様 10】 前記貫通孔の内径は直径 1 mm 乃至 3 mm の範囲内であることを特徴とする実施態様 1 乃至 9 のいずれかに記載のインクジェット記録装置。

【0114】

【実施態様 11】 前記貫通孔の上下方向の間隔は 15 乃至 20 mm の範囲内であることを特徴とする実施態様 8 に記載のインクジェット記録装置。

【0115】

【発明の効果】

本発明によれば、インク濃度を均一化し得る。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るインクジェット記録装置の第 1 実施形態におけるインク供給系を示す縦断面図である。

【図 2】 図 1 のインク供給系のインク供給原理を示す縦断面図である。

【図 3】 図 1 のインクジェット記録装置を示す斜視図である。

【図 4】 本発明の効果を確認するための実験装置を示す銃断面図である。

【図 5】 インクの濃度変化を示すグラフである。

【図 6】 本発明に係るインクジェット記録装置の第 2 実施形態におけるインク供給系のメインタンクを示す縦断面図である。

【図 7】 従来のインクジェット記録装置におけるインク供給系を示す縦断面図である。

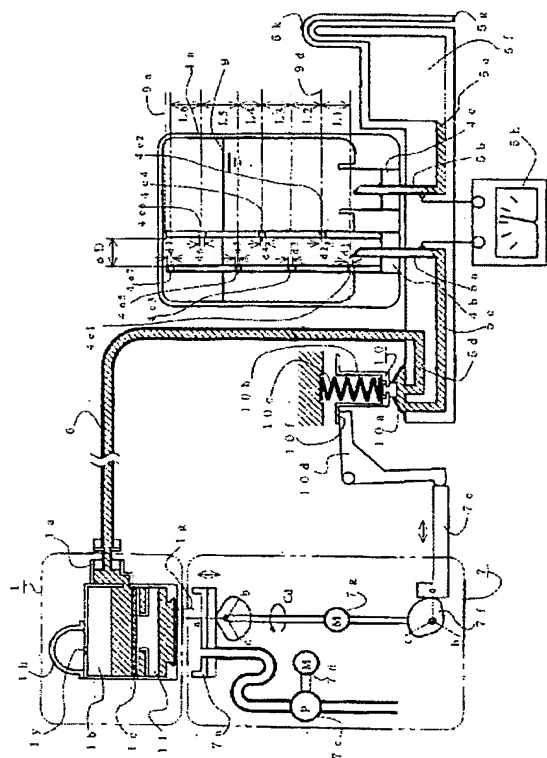
【符号の説明】

- 1 記録ヘッド
- 4 メインタンク
- 4 d パイプ
- 4 e 1 ~ 4 e 7 貫通孔
- 6 インク供給チューブ
- 9 インク
- 3 0 メインタンク
- 3 0 d パイプ
- 3 0 e 1 ~ 2 0 e 6 貫通孔
- 3 2 インク

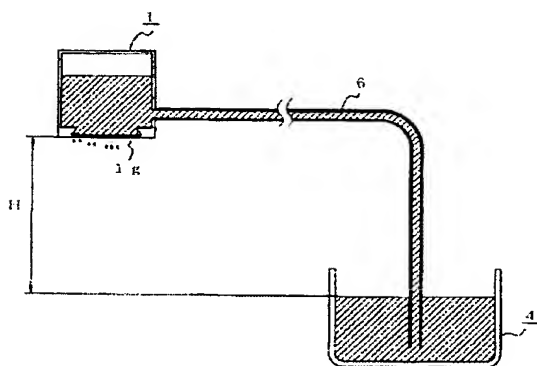
【書類名】

図面

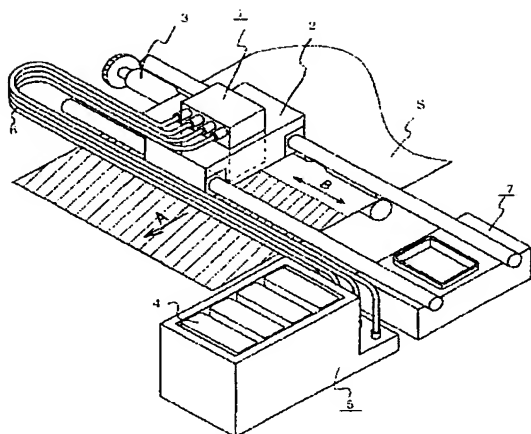
【図 1】



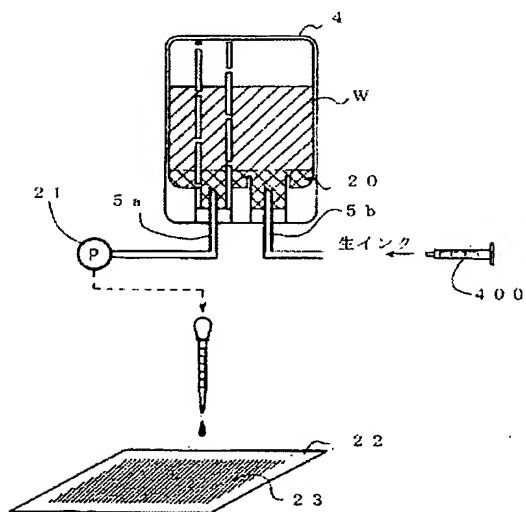
【図 2】



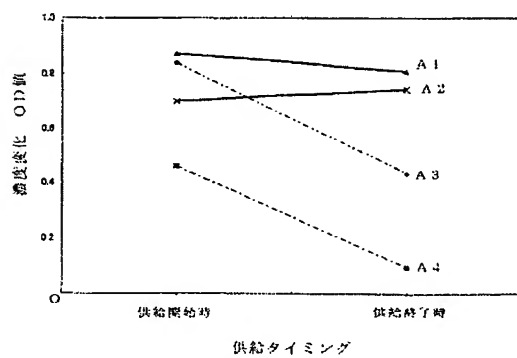
【図 3】



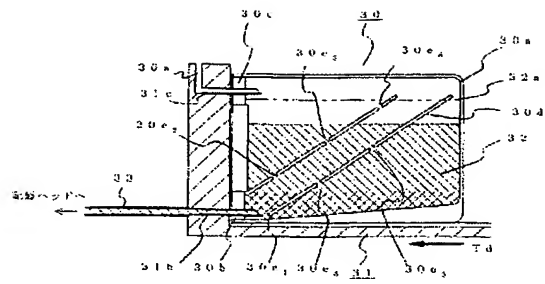
【図 4】



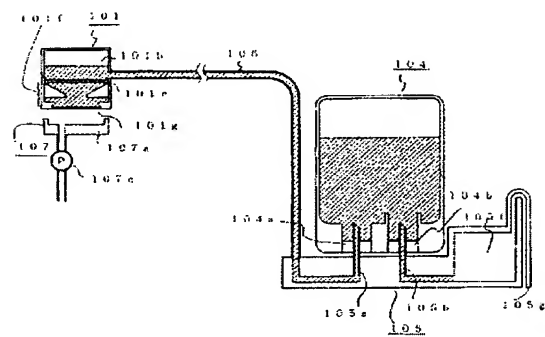
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インク濃度を均一化する。

【解決手段】 メインタンク内部には、供給針が下部に挿入され、かつゴム栓から上方に延びるパイプが設けられ、パイプは周囲に複数の貫通孔が対向方向に穿設され、かつ上端が開口している。各貫通孔の貫通孔径は、パイプ内管路摩擦、拡大縮小管圧力損失、貫通孔高さ（水頭）等々を考慮して、各貫通孔の流量が等しくなるように設定されている。タンク放置によりインク沈降が発生した場合でも、メインタンクの上層部、中層部、下層部の全域より、各貫通孔から略同一流量のインクがパイプ内に流入し、それらがパイプ内で攪拌されつつ、濃度均一化がはかれた状態で、供給針から供給される。

【選択図】 図 1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 3 - 0 3 6 0 9 3
受付番号	5 0 3 0 0 2 3 5 0 0 7
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 5 年 2 月 1 7 日

< 認定情報・付加情報 >

【特許出願人】

【識別番号】	000001007
【住所又は居所】	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
【氏名又は名称】	キャノン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100079832
【住所又は居所】	東京都千代田区鍛冶町 1 - 6 - 1 5 共同ビル（ 神田駅前） 2 2 号 つくし特許事務所
【氏名又は名称】	山本 誠

【選任した代理人】

【識別番号】	100078846
【住所又は居所】	東京都千代田区鍛冶町 1 丁目 6 番 1 5 号 共同ビ ル（神田駅前） 2 2 号 つくし特許事務所
【氏名又は名称】	大音 康毅

【選任した代理人】

【識別番号】	100087583
【住所又は居所】	東京都千代田区鍛冶町 1 丁目 6 番 1 5 号 共同ビ ル（神田駅前） 2 2 号 つくし特許事務所
【氏名又は名称】	田中 増顕

次頁無

特願 2 0 0 3 - 0 3 6 0 9 3

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社